

Examenul de bacalaureat național 2014

Proba E. d) – 4 iulie 2014

Proba scrisă la FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

A. MECHANIKA

Varianta 4

Adott a gravitációs gyorsulás $g = 10 \text{ m/s}^2$.

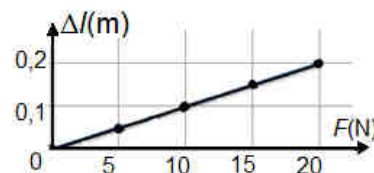
I. Az 1-5 kérdésekre a helyes válaszoknak megfelelő betűt írjátok a vizsgalapra.

(15 pont)

1. A gyorsulás mértékegysége S.I. mértékegységrendszerben:

- a. $\text{m} \cdot \text{s}^{-3}$ b. $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ c. $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ d. $\text{m} \cdot \text{s}$ **(3p)**

2. A rugó egyik vége rögzített, a másik végére ható rugalmas erő és a megnyúlás közötti arány van ábrázolva a mellékelt grafikonon. A rugó k rugalmassági állandójának értéke:



a. 0,01N/m

b. 2N/m

c. 10N/m

d. 100N/m

(3p)

3. Az átlag sebesség vektor, iránya és irányítása mindig megegyezik a következő vektorával:

- a. erő b. gyorsulás c. haladás d. pillanatnyi sebesség **(3p)**

4. Egy mozdony egy állandó $v = 54 \text{ km/h}$ sebességgel halad. A húzóerő középértékének a nagysága $F = 2 \cdot 10^5 \text{ N}$. A mozdony által kifejtett teljesítmény:

- a. $P = 2,7 \text{ MW}$ b. $P = 3 \text{ MW}$ c. $P = 7,5 \text{ MW}$ d. $P = 10,8 \text{ MW}$ **(3p)**

5. Egy $m = 2 \text{ kg}$ tömegű test, egy vízszintes felületen egyenletesen halad egy $v = 5 \text{ m/s}$ sebességgel. A test mozgási energiája egyenlő:

- a. 5 J b. 10 J c. 25 J d. 50 J **(3p)**

II. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy $m_1 = 4 \text{ kg}$ tömegű test az $\alpha = 30^\circ$ hajlásszögű lejtőre van helyezve (a mellékelt ábra). Az m_1 tömegű test egy súrlódásmentes és tehetetlenség nélküli csigán át össze van kötve egy nyújthatatlan és elhanyagolható tömegű szállal az m_2 tömegű testtel. A lejtő és az m_1 tömegű test közötti csúszósúrlódási

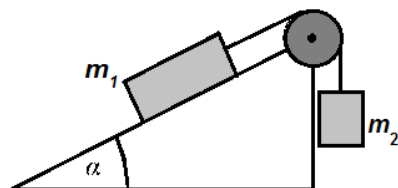
együttható $\mu = 0,29 (\cong \frac{1}{2\sqrt{3}})$.

a. Ábrázoljátok az m_2 tömegű testre ható erőket.

b. Határozzátok meg a ráakasztott m_2 test tömegét, úgy hogy állandó sebességgel ereszkedjen le.

c. Leoldják az m_2 tömegű testet. Határozzátok meg a lejtőn szabadon hagyott m_1 tömegű test gyorsulását.

d. A c., alpontot figyelembe véve, határozzátok meg az m_1 tömegű test sebességét a földre érés pillanatában, tudva, hogy $\Delta t = 2 \text{ s}$ időtartam telt el az indulástól, s feltételezzük, hogy megfelelő hosszúságú a lejtő.



III. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy testet függőlegesen hajtunk fel a talaj szintjéről egy $E_{c_0} = 4000 \text{ J}$ kezdeti mozgási energiával. A test a Föld gravitációs terében maximum $H = 80 \text{ m}$ magassáig emelkedik. Figyelembe véve, hogy a helyzeti energia értéke nulla a talaj szintjén, elhanyagolva a légköri súrlódást, határozzátok meg:

a. a test tömegét

b. a test kezdősebességét

c. az emelkedésben levő test sebességét, abban a pillanatban, mikor a test a talajhoz képest 35m magasan található.

d. A test súlya által kifejtett mechanikai munkát, a 35m magasság elérésének pillanatától a Földre való visszaérkezéséig.

Examenul de bacalaureat național 2014

Proba E. d) – 4 iulie 2014

Proba scrisă la FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

B. TERMODINAMICA ELEMENTELOR

Varianta 4

Adott Avogadro szám $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, egyetemes gáz állandó $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Adott állapotban az ideális gáz

paraméterei között felírható: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűt írjátok a vizsgalapra. (15 pont)

1. Az S.I. mértékegységrendszerben, egy test hőkapacitásának és a hőmérsékletváltozás szorzatának megfelelő fizikai mennyiség mértékegysége:

- a. J b. $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$ c. kg d. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ (3p)

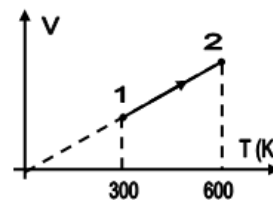
2. Egy ideális gáz, adiabatikus kiterjedéskor:

- a. hőt cserél a külső környezettel
b. a gáz nyomása nő
c. a gáz hőmérséklete csökken
d. a gáz belső energiája nő

(3p)

3. $\nu = 1 \text{ mol}$ ideális gáz $Q = 9,972 \text{ kJ}$ hőt kap a mellékelt V - T diagramon ábrázolt átalakulás során. Az ideális gáz C_p izobár molhője egyenlő:

- a. $8,31 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$
b. $12,46 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$
c. $20,77 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$
d. $33,24 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$



(3p)

4. A dugattyúval ellátott hengerben, levegő van $p_1 = 100 \text{ kPa}$ nyomáson. Izoterm körülmények között a levegőt összesűrítik, míg a térfogata csökken 20% -al. A sűrítés után a levegő nyomása:

- a. 125 kPa b. 150 kPa c. 200 kPa d. 250 kPa (3p)

5. Hélium található egy $V = 83,1 \text{ dm}^3$ térfogatú zárt edényben, $p = 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson és $T = 301 \text{ K}$ hőmérsékleten. Az edényben található hélium atomok száma:

- a. $2 \cdot 10^{24}$ b. 10^{24} c. $2 \cdot 10^{23}$ d. 10^{23} (3p)

II. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

A $V = 41,55 \text{ dm}^3$ térfogatú tartályban, $m_1 = 100 \text{ g}$ tömegű oxigén ($\mu = 32 \text{ g/mol}$) van, $t_1 = 15^\circ \text{C}$ hőmérsékleten. Az oxigén izochor molhője $C_V = 2,5R$.

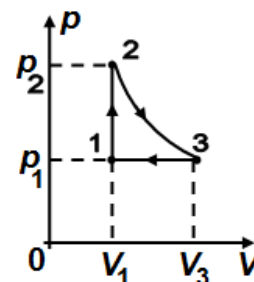
- a. Határozzátok meg a tartályban levő oxigén nyomását.
b. Melegítve van a tartályban levő oxigén, úgy, hogy a nyomása $\Delta p = 0,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ értékkel nő. Határozzátok meg a melegítés után az oxigén hőmérsékletét.
c. Határozzátok meg a a hőmérséklet növekedéskor fellépő belső energia változását az oxigénnek.
d. Kinyitják a csapot, és annyi oxigént használnak el, hogy a tartályban a hőmérséklet $t_1 = 15^\circ \text{C}$ lesz és a nyomás $p_3 = 10^5 \text{ Pa}$ értékre csökken. Határozzátok meg az elhasználdott oxigén Δm tömegét.

III. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy mol ($C_V = 3R$) többatomos ideális gáz a mellékelt p - V diagramban ábrázolt átalakulásokon vesz részt. A $2 \rightarrow 3$ állapotváltozás egy izoterm kiterjedés, mely alatt a gáz $Q_{23} = 6731,1 \text{ J}$ hőt kap, míg a térfogata megnő $V_3 = 2,7 \cdot V_1 \cong e \cdot V_1$, hol e a természetes logaritmus alapja.

- a. Ábrázold az átalakulásokat V - T koordináta rendszerben.
b. Határozzátok meg a 3. állapotban a gáz hőmérsékleti értékét.
c. Határozzátok meg a gáz és a környezete közötti hőcserét a $3 \rightarrow 1$ átalakuláskor.
d. Határozzátok meg a gáz által végzett teljes mechanikai munkát a körfolyamatban.



Examenul de bacalaureat național 2014

Proba E. d) – 4 iulie 2014

Proba scrisă la FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

C. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS ALKALMAZÁSA

Varianta 4

(15 pont)

I. Az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűt írjátok a vizsgalapra.

1. Az a fizikai mennyiség, melynek a mértékegysége S.I. -ben $\Omega \cdot A$:

- a. elektromos energia
- b. elektromos feszültség
- c. áramerősség
- d. elektromos teljesítmény

(3p)

2. Három, mindegyik $E_0 = 2,4\text{ V}$ elektromotoros feszültségű és $r_0 = 1\Omega$ belső ellenállású áramforrást, sorba kötünk. Az áramforrás sarkait összekötő vezető ellenállásait elhanyagoljuk. A vezetõn áthaladó áramerősség számszerinti értéke:

- a. 2,4 A
- b. 1,2 A
- c. 0,8 A
- d. 0,6 A

(3p)

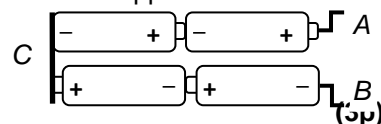
3. Tudva azt, hogy a fizikai mennyiségek és mértékegységek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használtakkal, az elfogyasztott elektromos energia összefüggésének a kifejezése, az R ellenálláson, melyen I erősségű áram halad át Δt idő alatt:

- a. $W = RI^2\Delta t$
- b. $W = R^2I\Delta t$
- c. $W = UR\Delta t$
- d. $W = U^2R\Delta t$

(3p)

4. A mellékelt ábrán egy hordozható rádió négy elemének az elhelyezése látható. A C egy fém lapocska, valamint az A és B a készülék áramköréhez a csatlakozók. A négy elem a következőképpen van kötve:

- a. mind a négy párhuzamosan
- b. mind a négy sorosan
- c. kettesével sorosan, majd úgy párhuzamosan.
- d. kettesével párhuzamosan, majd úgy sorosan.



(3p)

5. Két ρ_1 és $\rho_2 = 0,6 \cdot \rho_1$, fajlagos ellenállású anyagból készült vezető huzal hosszai ℓ_1 , illetve $\ell_2 = 1,5 \cdot \ell_1$ és keresztmetszetei S_1 , illetve $S_2 = 1,8 \cdot S_1$. A vezetők R_1 / R_2 elektromos ellenállásaik közti arány egyenlő:

- a. 1,5
- b. 1,75
- c. 2
- d. 3

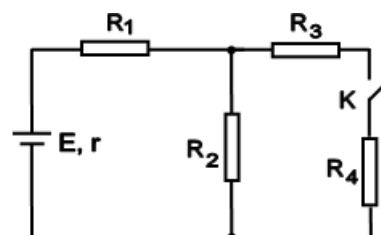
(3p)

II. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Adott a mellékelt áramkör. Az áramforrás elektromotoros feszültsége E , és belső ellenállása $r = 1\Omega$ és táplálja $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 30\Omega$, $R_3 = 50\Omega$ és $R_4 = 100\Omega$ értékekkel rendelkező ellenállásokat. Az R_3 és R_4 ellenállások között, egy kezdetben zárt, K kapcsoló található. Tudva, hogy abban az esetben mikor a K kapcsoló zárva van, az R_1 ellenálláson áthaladó áramerősség $I_1 = 1,2\text{ A}$, határozzátok meg:

- a. az eredő ellenállás értékét, zárt K kapcsoló esetén;
- b. az áramforrás e.m.f -t;
- c. az R_2 ellenálláson áthaladó áramerősség értékét, mikor a K kapcsoló zárva van.
- d. az R_1 sarkain mért feszültséget, mikor a K kapcsoló nyitva van.



III. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

$P_1 = 108\text{ W}$ névleges teljesítményű fogyasztó, normálisan működik, mikor sorba van kötve egy $R_2 = 2,25\Omega$ értékű ellenállással, az áramforrás belső ellenállása r , a sarkain mért e.m.f. $E = 48\text{ V}$. Tudva, hogy az áramerősség $I = 4\text{ A}$, határozzátok meg:

- a. a fogyasztó sarkain mért feszültséget;
- b. az R_2 ellenálláson elhasznált teljesítményt;
- c. az áramforrás r belső ellenállását;
- d. az áramkör hatásfokát.

Examenul de bacalaureat național 2014

Proba E. d) – 4 iulie 2014

Proba scrisă la FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

D. OPTICĂ

Varianta 4

Adott: a fény terjedési sebessége légüres térben $c = 3 \cdot 10^8$ m/s., Planck állandó $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J · s.

I. Az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűt írjátok a vizsgalapra. (15 pont)

1. Elektromágneses sugárzással világítunk meg, egy fémből készült lemezt, melynek a kilépési munka értéke $L_{extr} = 5,94 \cdot 10^{-19}$ J. A külső fényelektromos hatás megjelenéséhez szükséges legkisebb frekvencia érték:

- a. $0,9 \cdot 10^{14}$ Hz b. $0,9 \cdot 10^{15}$ Hz c. $0,9 \cdot 10^{16}$ Hz d. $0,9 \cdot 10^{17}$ Hz **(3p)**

2. Válasszátok ki a helyes kijelentés, mely a vékony szférikus lencse optikai középpontjára vonatkozik:

- a. annak a gömbnek a középpontja amelynek része a lencse, hol a fénysugár belép.
b. annak a gömbnek a középpontja amelynek része a lencse, hol a fénysugár kilép
c. a fénysugarak az optikai középponton áthaladva megtartják a terjedési irányukat.
d. az a pont hol a lencse összegyűjti az optikai főtengellyel párhuzamosan haladó fénysugarakat. **(3p)**

3. Két síktükör 90° lapszöget zár be. A két tükör által alkotott lapszög szögfelezőjén egy bogár található. A bogárnak a tükrökben alkotott különállóképeinek a száma és természete:

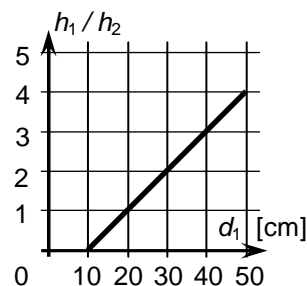
- a. 4 látszólagos kép b. 4 valós kép c. 3 látszólagos kép d. 3 valós kép **(3p)**

4. Tudva azt, hogy a fizikai mennyiségek és mértékegységek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használtakkal, az S.I. rendszerben a $h \cdot \nu$, szorzattal megadott fizikai mennyiség mértékegysége:

- a. m b. $m \cdot s^{-1}$ c. $m \cdot s$ d. J **(3p)**

5. A mellékelt ábrán egy, az optikai főtengelyre merőlegesen elhelyezett fényes, vonalas tárgy h_1 magasságának és a gyűjtőlencse által alkotott valós kép, h_2 magasságának az aránya van ábrázolva, d_1 a tárgy és a lencse közötti távolság változásának a függvényében. A lencse fókusz távolsága:

- a. 50 cm;
b. 40 cm;
c. 20 cm;
d. 10 cm.



(3p)

II. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15pont)

Egy vékony lencse elé, az optikai főtengelyre merőlegesen egy fényes, vonalas tárgyat helyezünk. A tárgynak a lencse által alkotott képe négyszer nagyobb, és ki van vetítve a tárgytól $d = 2,5$ m távolságra található ernyőn.

- a. Határozzátok meg a tárgy távolságát a lencsétől.
b. Határozzátok meg a lencse törőkéességét.
c. Szerkesszétek meg a lencse által alkotott képet a fent említett esetben.
d. Határozzátok meg, a két vékony, azonos $C = 2,5 \text{ m}^{-1}$ törőkéességű lencséből illesztett lencserendszer törőkéességét.

III. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15pont)

Egy henger alakú edény, átmérője $D = 60$ cm és magassága $H = 40$ cm. Egy pontszerű fényforrás található az edény aljának a középpontjában. Megtöltjük az edényt vízzel. A víz törésmutatója $n_a = 4/3$.

- a. Határozzátok meg a fény terjedési sebességét a vízben.
b. Határozzátok meg a víz és levegő közötti vízszintes felületen áthaladó fénysugár törési szög szinuszának maximális értékét.
c. Egy kör alakú síktükört a víz felületére helyeznek, visszaverő felületével a fényforrás irányára merőlegesen. Határozzátok meg a fényforrás és a tükörben létrejött képe közötti távolságot.
d. A c. alpont feltételei között, határozzátok meg mekkora az a legkisebb értéke a tükör átmérőjének, ahhoz hogy teljes mértékben az edény alja kivilágosodjon a visszavert sugarak által.